

В данной работе проведено обследование родников и скважин, используемых населением Екатеринбурга и Свердловской области в питьевых целях. Для анализа содержания радона пробы воды объемом не менее 1 л отбирали в герметичные ёмкости, после чего выдерживали в течение 0,5 – 2 суток для установления радиоактивного равновесия радона с короткоживущими дочерними радионуклидами (^{218}Po , ^{218}At , ^{214}Pb и ^{214}Bi). Активность проб измеряли на сцинтилляционном гамма-бета-спектрометре «Атомтех МКС-1315 АТ» по линии равновесного дочернего гамма-излучающего изотопа ^{214}Bi в стандартной геометрии Маринелли (1 л) непосредственно без пробоподготовки.

Всего в работе было обследовано 10 родников и 11 скважин, находящихся в Екатеринбурге и ближайших населенных пунктах (Сысерть, Полевской, Палкино и т.д.). Результаты показали, что практически во всех пробах присутствует ^{222}Rn , активность которого составляет от 5 до 1200 Бк/л. Самая большая удельная активность радона (1200 Бк/л) была обнаружена в скважине индивидуального жилого дома в г. Сысерть. Кроме того, в роднике Памяти (7й км старого Московского тракта) зафиксировано превышение уровня вмешательства по радону (от 74 до 92 Бк/л в различное время года).

ОБРАЗОВАНИЕ ФОСФАТОВ РЗЭ В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ В ВИДЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОРОШКОВ

Иванов А.Б.^{*}, Волкович В.А., Мальцев Д.С., Васин Б.Д.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: chuvash@yandex.ru

NANOPARTICLE PHOSPHATE PRECIPITATION OF RARE EARTHS FROM CHLORIDE MELTS

Ivanov A.B., Volkovich V.A., Maltsev D.S., Vasin B.D.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

One of the methods for removing rare earth elements (REEs) from the salt electrolyte is precipitating them as solid phosphates. Chemical and phase composition of the phosphates depends on the cationic composition of the solvent melt. Designing a reliable method for removing phosphates from the melt requires information on their properties including particle size. In the present work formation of REE (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb) phosphates in NaCl-2CsCl based melts was studied at 650 °C and PO_4^{3-} :REE mole ratios corresponding to 50 and 100 of stoichiometry.

В данной работе рассмотрено влияние мольного отношения осадитель: РЗЭ (соответствующие 50% и 100% от стехиометрии) на размеры образующихся

фосфатов редкоземельных элементов (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb) в расплавах на основе NaCl–2CsCl при 650 °С. Также изучено осаждение фосфатов суммы РЗЭ из расплавов NaCl–2CsCl (650 °С) и NaCl–KCl (750 °С). Расплавы содержащие сумму РЗЭ, имитируют облученное ядерное топливо водо-водяных ядерных энергетических реакторов с содержанием РЗЭ, соответствующим содержанию РЗЭ в ОЯТ, поступающим на переработку (Y : La : Ce : Pr : Nd : Sm : Eu : Gd : Tb : Dy : Er = 64 : 28 : 38 : 170 : 68 : 16 : 2.7 : 170 : 1 : 1.1 : 1 по массе).

Определение размера частиц получаемых фосфатов проводился на лазерном гранулометрическом анализаторе ANALYSETTE 22 NanoTec plus с использованием приставки Wet Dispersion Unit. Расчет размера частиц проводился по теории Фраунгофера. С целью предотвращения возможного слипания частиц во время измерений использовался ультразвук.

Определение размеров частиц фосфатов ряда элементов (Tb, Dy, Ho) проведен без использования ультразвука при самих измерениях, с целью установить возможное влияние ультразвукового воздействия на получаемые результаты.

На рис. 1 показано распределение размеров частиц для суммы РЗЭ.

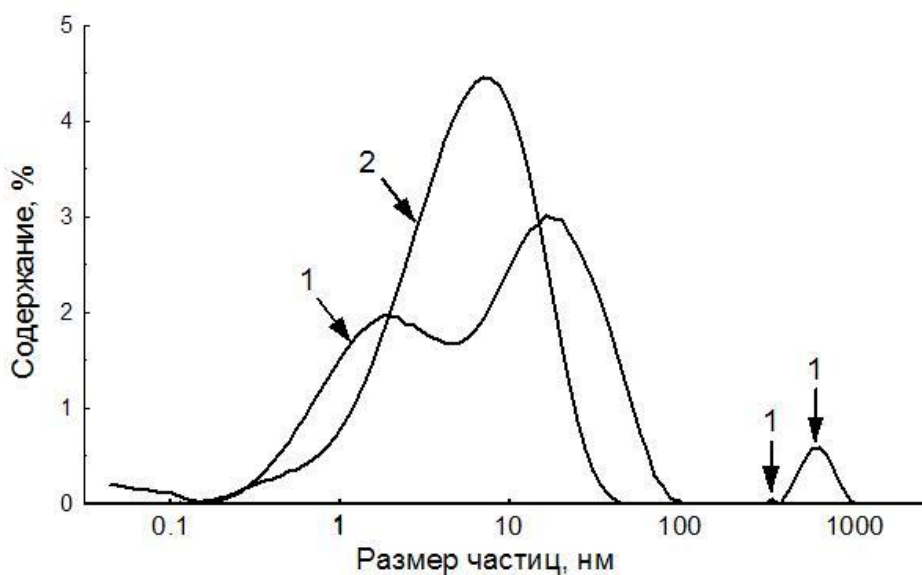


Рис. 1. Распределение размеров частиц суммы фосфатов РЗЭ, образованных в расплавах на основе NaCl–2CsCl (1) и NaCl–KCl (2)

Полученные данные свидетельствуют о том, что размер частиц фосфатов РЗЭ находится в диапазоне от 0.1 до 100 нм. Для Ce, Pr, Nd, Sm, Tb, Ho также характерно образование фракции наноразмерных частиц при различном мольном отношении осадитель: РЗЭ. Для фосфатов некоторых РЗЭ (Eu, Er, Tm, Yb) также характерно образование крупной фракции, размером около 1000 нм.

При проведении измерений использование ультразвука оказывает небольшое влияние на получаемые результаты. Ультразвуковая обработка приводит к разрушению агломератов с образованием более мелких частиц.

Размер частиц суммы фосфатов, которые получены из расплава NaCl–2CsCl, находится в широком диапазоне от менее 0,1 нм до 1000 нм и содержит несколько хорошо различимых фракций (см. рис. 1). Размер частиц суммы фосфатов, полученных из расплава NaCl–KCl, находится в диапазоне от 0,1 до 70 нм, средний размер частиц составляет 8–10 нм, рис. 1.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках реализации проекта № НК 14-03-31313\15.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА СОРБЦИЮ ЦЕЗИЯ ПРИРОДНЫМИ И МОДИФИЦИРОВАННЫМИ АЛЮМОСИЛИКАТАМИ

Малахов А.Е.^{*}, Воронина А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: av.voronina@mail.ru

THE INFLUENCE OF HUMIC ACIDS ON CAESIUM SORPTION BY THE NATURAL AND MODIFIED ALUMINOSILICATES

Malakhov A.E.^{*}, Voronina A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The influence of humic acids on the sorption characteristics of natural (glauconite and clinoptilolite) and modified (NPF-glauconite and NPF-clinoptilolite) aluminosilicates was studied. It was shown that humic acids (HA) almost completely suppress the sorption ability of the natural glauconite and clinoptilolite at HA concentration of 200 mg/l and 2 g/l respectively. The modified aluminosilicates showed caesium distribution coefficients of at least $5 \cdot 10^2$ – 10^3 ml/g at solutions with HA concentration more than 1.5–2 g/l; this allows suggesting them to be a promising sorbents for soils rehabilitation.

Природные и модифицированные алюмосиликаты предложены в качестве сорбентов для реабилитации почв, загрязнённых радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr , с целью их введения в сельскохозяйственное использование [1]. При проведении реабилитационных мероприятий влияние на эффективность применения сорбентов будут оказывать входящие в состав почв и выщелачиваемые в почвенные растворы гуминовые вещества (в частности гуминовые кислоты). Они могут связывать радионуклиды цезия и стронция в комплексные формы не доступные сорбентам, но при этом доступные для усвоения растениям.